

板野式新堆肥製造試驗報告

荒川 左千代

一 序 言

堆肥の改善は今日の急務なりとす。何となれば最近種々の複雑なる事情に依つて堆肥材料に不足を來し或はその製造に長日月を要し且つ多大の勞力を要するため漸く堆肥施用の遞減を招來せんとしつゝあればなり。

堆肥は土壤有機質の重要な資源にして、土壤有機質は土壤の物理化學的狀態を改良し且つ保水力を富ましめて旱魃に抵抗し、更に土壤反應に對する緩衝作用を強くし加ふるにアムモニア化成菌硝酸化成菌窒素固定菌等土壤微生物の榮養源を供給してその動的作用に對し最も重要な働きを有するものなり。

最近歐米諸國にありては夙に農業方針の改革さるゝ所ありて家畜なしに厩肥を製造することの急務を告ぐるに至れり。その最も盛なるものは英國なりとす。

一九二一年ローザムステッド農事試験場に於いて Richards process 案出されその翌年 Ayar process を最近更に Adaco process 案出されたりと云へり。

本法は一九二四年板野博士の案出に懸るものにして特殊の醗酵装置に於て或種の耐熱性纖維素分解菌を應用し制菌的に材料を醗酵せしめ三週間にして堆肥を製造するものなり。

二 實 驗

(1) 耐熱性纖維素分解細菌

本法に於いてそのスターターと稱すべき耐熱性纖維素分解細菌は板野博士が土壤より純粹分離したるものにして好氣性なり。桿狀にして孢子を形成しグラム染色法に陽性を呈す。攝氏六五度を以つて最適温度となす。尙本菌は纖維素のみならずキシローズ、アラビノース、マルトース、デキストロース、澱粉等の如き炭水化物をも醗酵する作用を有す。

その形態並に生理學的研究を行ひたる結果本菌は最近學界に報告されし Laugnell 氏の分離せし細菌及び Viljoen 氏の報告したる *Chlostridium Thermocellum* とは全然異種に屬するものゝ如く新

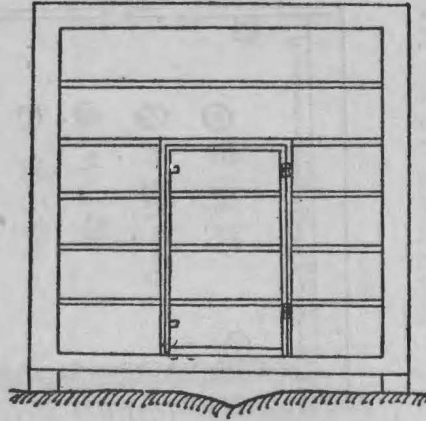
種として目下尙研究中にあり。

(2) 醱 酵 装 置

本法は左圖に示すが如き構造を有する醱酵装置内に於て製造を行ふものなり。

今本試験に使用したる醱酵装置の構造を述べんに次の如し。

堆肥醱酵室正面圖



第 一 圖

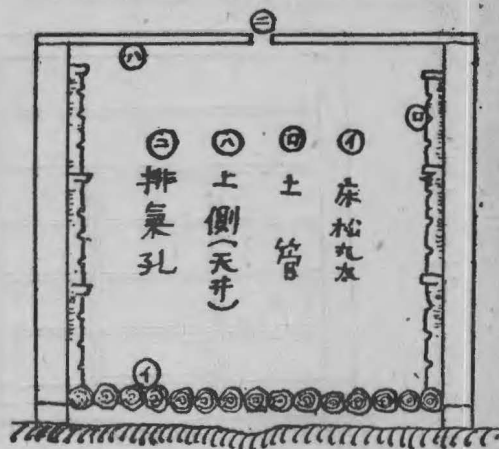
本装置は約一立方坪の内容を有し三寸角の松材にて枠を組み厚さ三分の松板を以つて張り内側を更にトタン張となし向つて前側には幅二尺高さ三尺八寸の扉を設け蝶番にて取付けたり。之は醱酵終りたる堆肥を装置外に引出すためのものにして第一圖に示すが如し。

床は地面と約三寸の間を保ちて直徑二寸位の松丸太材を縦列に敷き材間の間隙はそのまゝとなせり。

尙通氣の便を圖る目的にて装置の四隅に排水用素焼土管(徑四乃至五寸)を一本に對して三個の圓孔を穿つて三本宛縦重じて取付けたり。

上側部は右に述べたる如く三分松板にトタンを張りたるものなれ共自由に取はずし得るものにして

堆肥醱酵室縦断面圖



第二圖

單に蓋狀をなす。その中央に約四寸平方の排氣孔を附す。

床下の地面は液肥を流導する如く前方に向つて緩勾配をなす。第二圖は即ちこの縦断面を示したるものなり。

(3) 窒素源

微生物によつて纖維素等の有機物が分解さるゝ時は必ず可溶態の窒素を必要となす。

而してこの全炭素及び窒素の比即ち炭素率は極めて重要なものにして Hutchinson 並に Richards

兩氏の研究に依れば稿稈類を醱酵せしむるためには稿稈類の含有する全炭素に比較し尙窒素量不足するを以つて更に適當の方法を以つて窒素源を補給せざれば醱酵作用に支障すべしと云へり。

本試験に於ても實驗の結果窒素源の必要を求めたるを以つて之が窒素源として人糞尿を使用せり。

是人糞尿は價低廉にして且容易に得らるゝを以つてなり。

諸人糞尿は倉敷町より人夫の汲取りたるものにして左の如き平均成分を有す。

第一表 倉敷町人糞尿成分(百分率)

水分	乾物	アムモニ ヤ態窒素	揮發性 窒素	全窒素	灰分	磷酸	加里
九七、七一	〇、九六	〇、一八	〇、三四	〇、六七	一、三三	〇、〇六	〇、一六

(4) 堆積材料

本試験に供したる堆肥材料は倉敷町の塵芥及當研究所に於いて得たる稻藁、麥稈、雜草、綠肥作物等なり。

今その材料につき含有成分を示せば次表の如し。

第二表 堆積材料の成分(百分率)

名稱	水分	乾物	全窒素	灰分	磷酸	加里
塵芥及稻藁	六三、九二	二七、二八	〇、三六	八、八四	〇、一七	〇、二〇
稻藁	六九、七七	二四、四七	〇、二五	六、二〇	〇、〇六	〇、一四
塵芥	五三、〇四	三三、一一	〇、四〇	一三、八六	〇、二二	〇、四五

ヒューバム クロバー	八〇、八五	一六、九八	〇、九九	二、二七	〇、一九	〇、八四
---------------	-------	-------	------	------	------	------

今本試験に供したる醗酵装置(一立方坪)に收容したる堆積材料の總量を計算すれば次表の如し。

第三表 堆積材料の總量(貫)

試驗番號	麥	稈	葉	塵	芥	粗穀	雜草	綠肥作物	人糞尿
一	八一	一	一二二	一	一	一	一	一	一五四
二	一一一	一	一	一	一	一	五六、七	一	一一八
三	一四二	一	一	一	一	一	七三、二	一	一五九
四	一二七	一	一	一	一	一	四八、七	一	一四四
五	一	八九、二	一	一	一	一	一	一	一四七、五
六	一	一二四、八	一	一	一	一	七三、九	一	一一八、〇
七	一	一二六、六	一	一	一	一	四八、七	一	一四三、六

八	一	九〇、四	一	三、九六	一	三六、二	一一八、〇
九	一〇一、一	一	一	一	五四、八	一	一三五、七
一〇	一四九、三	一	一	一	五七、一	一	一二九、八
一一	一四一、九	一	一	一	七三、二	一	一五九、三
一二	一	一	四〇〇	一	一	一	一五〇
一三	一	一	三九〇	一	一	一	一五〇
一四	一	一	四一〇	一	一	一	一五〇
一五	一六八	八四	一	一	一	一	一三八、六
一六	二五三、四	一	一	一	一	一	一一九、七

即ちこの表に見る如く一立方坪の装置内に糞稈類なれば二五〇乃至二六〇貫を塵芥のみなれば四百貫を收容し（但し之等の材料は水分を多量に含有す）之に對し人糞尿は一二〇貫乃至一五〇貫を要したり。

尙この堆積材料として新鮮なる藁稈類を用ひんとして水分含有量一二乃至一五%（日乾状態を有するものを收量したるに稻藁は九〇貫麥稈は八五貫目を要したり。されど斯如き材料は遂に豫期の醗酵を呈せず三週間を遅るゝも腐熟を示さざりき。

(5) 堆 積 方 法

本法の堆積を行ふには(2)に於いて述べたる醗酵装置の前側に設けたる扉を閉ち上側部を取除けその上側より豫め蒐集したる堆積材料を投入しホークにて約一尺高さとなるまで平均に堆積し足にて軽く踏みつけ堆積前に用意し置きたる細菌液を大柄杓にて極く小量平均に撒布しその上に直ちに人糞尿を撒布す。

かくて是と同様なる操作を順次繰返し遂に装置に填充したり。但しこの際細菌液及人糞尿は材料を透して流失し易きを以つて最初は小量施用ひ堆積物の増量すると共に之等の液量を漸次増加し處定の容量を使用したるものなり。かくて堆積を終れば上側部をもとの如く被ひたり。其後は一旦撒布したる液肥の流出したるものはその量だけもとに返し外には一際加へず又切返し、堆換へ等の操作を行はずして三週間目に装置内より外出せり。

A 細菌液の調製

本法に使用したる細菌液は常法に依つて培養したる耐熱性纖維素分解細菌溶液培養を百廻とり之を

下肥桶(六貫三百匁入)に投じ清水を約六貫目加へて稀釋したるものなり。

尙實用の便利を考慮し右の如き細菌溶液培養を一旦或種の粉末に吸収せしめ乾燥したるものを二〇瓦とり前記の如き下肥桶中に投入し清水を以つて稀釋したるものを用ひたり。

試験の結果この方法によるも前法によるも相違なきを認めたり。

B 材料の處置

堆積材料として新鮮なる糞釋類をそのまゝ使用したるに液體の保蓄不充分にして殆ど流失し豫期の酸酵を得ざりしを以つて豫め新鮮なる糞釋類を尺斷し清水を撒布してその五〇乃至六〇%の水分を含有することく處理し之を堆積したるに豫期の結果を得たり。

但し塵芥等を使用したる場合はこの必要を認めず。

故に右の如く處理したる糞釋類と塵芥とを混合したるに一層良好なる結果を示せり。

(6) 堆肥生産量及び成分

堆肥材料堆積後三週間目にして生産したる堆肥量は次表に示す如く總重量の三分の二に相當する量を得たり。

第四表 堆肥生産量(貫)

試驗番號	堆積總重	生産量	減耗量
一	三三九	二二五、五	一一三、五
一二	五五〇	四五〇、〇	一〇〇、〇
一五	三九〇、六	二八二、〇	一〇八、六
一六	三七三、一	二二〇、〇	一五二、一

この減耗量中その三〇％は水分の如し。これに關しては一層試驗を進めんとしつゝあり。
該堆肥に關しその肥料成分を分析したるに次表の如き結果を得たり。

第五表 堆肥含有成分(百分率)

試驗番號	乾物	全窒素	アムモニヤ態窒素	粗灰分	磷酸	加里
一二	四三、一二	一、三三	〇、〇四	九六、八八	〇、七二	一、〇八
一三	三二、五七	〇、七五	〇、〇四	六七、四三	〇、五六	〇、七九
一四	四八、三二	一、四三	〇、〇五	五一、六八	〇、七八	一、〇八

九	一九三二	一七二七〇	七〇六九	六九六八	ト六四六	三六六〇	五九	一五八五	五四八	四七
一〇	一九三五	一七二七〇	六九六八	六六六五	一六二五	三五五八	五八五三	一五三	四八四	三四三
一一	一九三三	一六八六	八六七六	六五六四	一六〇五	七七五五	六五六六	一五八	五七五	六五二

自記寒暖計 (Dehnefer and Brichenberg Co. 製) を以て測定したる温度を示せば次表の如し。(攝氏)

試驗 番號	時 間	日										數										
		一	二	三	四	五	六	七	八	九	一〇		一一	一二	一三	一四	一五	一六	一七	一八	一九	二〇
一五	午前五時	五、〇三四、〇七、〇六九、〇七四、〇七六、五七八、〇七九、五七九、五七九、〇七六、五七四、〇七一、〇六八、〇六六、五六一、〇七七、〇五三、〇四九、〇																				
	午後五時	二〇、五四六、五七四、〇七六、五七七、五七九、五七九、〇七〇、〇七九、〇七九、〇七六、五七二、〇六九、〇六六、五三三、〇六〇、〇五四、五二一、〇四九、〇																				

即ち右表の示す如く攝氏五度の寒冷なる時候に於ても一週間以内にて八〇度に達したり。

三、總括

以上行ひたる試験結果を總括すれば次の如し。

一、板野式新堆肥製造法に依り醗酵装置内に堆積材料を堆積し、之に耐熱性纖維素分解細菌を接種し

窒素源として人糞尿を加へ制菌的に醗酵せしめたるに三週間にして腐熟せしむることを得たり。

二、新鮮なる藁稈類及び乾燥したる材料は堆積前約五〇乃至六〇％の水分を含有せしむるを要す。

三、藁稈類塵芥等を堆積する場合は之等の二五〇貫乃至二六〇貫に對し窒素源として約八〇〇匁乃至一貫目を添加したり。

四、本法は切返し等堆積後の操作を要せず。

五、堆肥の生産量は堆積總量の三分の二に該當す。

七、堆積中醗酵温度は一週間以内に最高温度(八〇度)に達したり。

今本試験を報告するに臨み板野博士に謹謝し温度測定並に分析に關して援助せられし細田克己、松浦章兩氏に謝意を表す。

——二、六、二三——